



Estudio de los marcadores de actividad de los restos recuperados de la Mezquita del Cristo de la Luz (Toledo)

De la Cruz Peletero L, Gutiérrez de Calderón Peña L, San Millán Alonso M

Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. 28049 – Madrid. España

RESUMEN. *La Mezquita del Cristo de la Luz de Toledo, que data de 999, es uno de los monumentos más antiguos y más importantes de la ciudad. Tras la expulsión de los musulmanes fue reutilizada como Iglesia, lo que ha permitido su conservación a largo plazo. En las obras de remodelación acometidas en 1999 se realizó una excavación arqueológica, en la que se encontraron dos cementerios, uno Medieval y otro de la Edad Moderna, que proporcionaron el material utilizado para este estudio.*

Se estudian los marcadores de actividad o las modificaciones óseas asociadas normalmente a inserciones musculares, comúnmente denominadas entesopatías, que pueden estar relacionadas con las actividades cotidianas y con el estilo de vida del individuo.

Mediante los datos obtenidos se realiza una aproximación a los patrones de actividad de los individuos estudiados. Se discute cual es el significado de las frecuencias encontradas para estas características en la muestra recuperada.

PALABRAS CLAVE: *Marcador de actividad, inserciones musculares, Paleopatología, entesopatía*

SUMMARY. *The Mezquita del Cristo de la Luz in Toledo, dating from 999, is one of the oldest monuments and most important of the city. After the expulsion of Muslims, it was reused as a church, which has allowed its long-term conservation. During the refurbishment in 1999, an archaeological excavation was carried out. In this excavation were found two cemeteries, a Medieval and a Modern Age. Both have provided the material used for this study.*

In the present study, we have studied markers of bone activity or changes that are usually associated with muscle attachments, commonly called enthesopathy, which may be related to daily activities and lifestyle of the individual.

With the data obtained, an approximation to the activity patterns of individuals studied have been done; as so as a discussion of the meaning of the frequencies found for these characteristics in the sample recovered.

KEYWORDS: *activity marker, muscle attachments, paleopathology, enthesopathy*

INTRODUCCIÓN

La Mezquita del Cristo de la Luz, declarada Monumento Nacional en 1900, se encuentra en el casco histórico de Toledo, y constituye, dada su antigüedad y su exclusiva o particular arquitectura, uno de los monumentos más importantes de esta ciudad multicultural.

En sus inicios fue construida como una iglesia visigoda. Pero en 999, una vez que los musulmanes se instalaron en la península, la convirtieron en una mezquita musulmana.

En 1187, por orden del Rey Alfonso VII fue donada a la Orden de los Hospitalarios de San Juan, quienes construyeron adosado un ábside, convirtiendo la mezquita en iglesia cristiana, manteniendo y aprovechando la singularidad del recinto de arte mudéjar.

Con el tiempo, la iglesia se ve invadida por la construcción de viviendas en su proximidad. Pero uno de sus episodios más traumáticos fue en 1968, cuando se derrumbó la esquina de la fachada Sur-Oeste, por colapso de la losa de despiece de la cloaca romana que pasa por debajo y que conduce el agua, hecho cuyas causas se han establecido en los mismos trabajos arqueológicos que descubrieron los cementerios usados durante Edad Media, Moderna y Contemporánea, que comprenden en su conjunto desde los siglos XIII al XIX.

Numerosas han sido las remodelaciones que ha sufrido y que han ido destruyendo la iglesia en su conjunto; por ello, en su última y actual reforma, que comenzó en el 1999, se han descubierto importantes objetos de valor arqueológico, pero también otros con valor antropológico,

como fue el descubrimiento de los dos cementerios, que se encontraban en el interior de la iglesia y en el patio externo que la rodea.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el estudio de los marcadores de actividad, se realizó una búsqueda bibliográfica lo más exhaustiva posible de marcadores de actividad, a partir de anteriores trabajos, como los de [Estévez, 2008](#) y [Kennedy, 1989](#); donde se recopilan trabajos realizados por otros autores que han visto relación entre marca y actividad. Pero también se seleccionan aquellas que cumplen las siguientes características ([Al-Oumaoui et al., 2004](#)): son fácilmente observables, se encuentran en hueso que se suele conservar bien, expresan actividad de ciertos músculos e incluyen articulaciones.

Se excluyen del estudio los juveniles, pues la edad es un factor influyente en la aparición de marcadores de actividad ([Al-Oumaoui et al., 2004](#)).

La mayoría de los estudios se elaboran siguiendo el método de [Hawkey y Merbs \(1995\)](#), que consiste en agrupar los marcadores en tres categorías: robustez, lesiones de tensión y exóstosis. Posteriormente se valora cada categoría del 0 al 3, donde cada valor significa: 0, ausente; 1, presencia ligera; 2 presencia moderada y 3 presencia exuberante. Este sistema visual es el más utilizado, porque estandariza las expresiones morfológicas y evita los errores intra e interobservador ([Hawkey y Merbs, 1995](#); [Steen y Lane, 1998](#); [Al-Oumaoui et al., 2004](#); [Eshed et al., 2004](#); [Niño, 2005](#); [Molnar, 2006](#); [Weiss, 2003](#); [Weiss 2004](#), [Weiss 2007](#); [Lieverse et al., 2009](#)).

En nuestro caso se elabora una tabla con todos los marcadores de actividad encontrados y se clasifican en tres categorías de lateralidad, izquierdo, derecho e indeterminado; ya que en ocasiones nos encontramos fragmentos del mismo individuo que deben ser observados pero que no sabemos si pertenecen al lado izquierdo o derecho. A continuación se les da el valor numérico de: 9, cuando no hay hueso; 7, cuando el hueso está roto y no se puede realizar la observación; 0, si se puede realizar la observación pero no se observa ningún marcador de actividad; 1, si la presencia del marcador es ligera y 2, si la presencia del marcador es fuerte. Con este sistema se pretende evitar errores y simplificar la observación. A pesar de que se tomaron 135 marcadores de actividad, la dificultad en su observación hizo que se eliminaran algunos, hasta quedarnos tan solo con un total definitivo de 97.

Antes de comenzar a trabajar, debemos definir cuáles son nuestros límites metodológicos, ya que para realizar un estudio lo más correcto y exhaustivo posible, nuestra muestra debe cumplir las condiciones que [Hawkey y Merbs \(1995\)](#), [Kennedy \(1989\)](#) y [Niño \(2005\)](#) recogieron en sus trabajos. Estas condiciones son solamente tres ([Niño, 2005](#); [Kennedy, 1989](#)): la muestra debe pertenecer a un tiempo relativamente corto, debe estar aislada tanto cultural como genéticamente, debe poseer un número limitado pero conocido de actividades especializadas; pero también disponer de información bien documentada sobre las asociaciones culturales o genéticas, es decir, disponer de datos arqueológicos y documentos históricos. (Lay y Lovell, 1992; Stirlon, 1991, citados en [Malgosa, 2003](#)).

El principal problema es que, a pesar de ser unas condiciones *a priori* muy simples, son muy difíciles de cumplir; o al menos en nuestro estudio no cumplimos ninguna. Ya que se trata de una población procedente de Toledo, ciudad de gran diversidad cultural y religiosa, lo que hace que no podamos presuponer para nuestra población un escenario de aislamiento cultural ni genético. Además abarca un

periodo de tiempo relativamente prolongado (s. XIII-XIX).

El objeto de estudio son las entesopatías mecánicas, que representan muy buenos marcadores de actividad, y que no deben ser confundidos con otros tipos de manifestaciones patológicas, como la artrosis que a veces es relacionada con alguna actividad ocupacional ([Jurmain, 1999](#)).

RESULTADOS

Para el estudio de los marcadores de actividad, se analizan un total de 291 observaciones por individuo, para después calcular las frecuencias de aparición de dichas marcas en el conjunto de la población. Como además están influenciados por la edad y el estado de conservación, se analizan 180 individuos adultos comprendidos en las categorías de “varias unidades anatómicas” y “completos”, así como aquellos que a pesar de no estar en esas dos categorías, tienen alguna característica importante.

Como se puede observar en la [Fig. 1](#), tras analizar las frecuencias y porcentajes de aparición del total de los marcadores de actividad para los 180 individuos, llama la atención su escasa presencia, debido principalmente al mal estado de conservación en que se encuentra la colección, a errores del observador y a que no se cumplen los requisitos necesarios para este tipo de estudios, como son el aislamiento cultural y genético entre otros.

En la [Fig. 2](#) se muestran las frecuencias y los porcentajes de aparición de aquellos marcadores de actividad en el conjunto de la población, cuando no se tenía en cuenta la variable “no hay hueso”, lo que hace aumentar los porcentajes de todas las categorías.

En la [Tab. 1](#) se detallan cuales son los marcadores de actividad más comunes y cuales son los movimientos y las

actividades que han sido asociados a ellos por distintos autores.

Algunas de las actividades con las que estos marcadores de actividad han sido relacionados no encajan demasiado bien en nuestro contexto geográfico, histórico y cultural. Por tanto se podría decir que en nuestro caso la "hipertrofia de la falange" podría estar relacionada con la realización de trabajos manuales como la cerámica, y que los entesofitos en el tendón de Aquiles podrían estar relacionados con acciones como las de subir y bajar del caballo o subir las empinadas cuestas de la ciudad.

Para comprobar si las marcas de actividad son dependientes o independientes de las variables sexo y edad, se realiza la prueba paramétrica de la χ^2 . Como resultado se obtiene que las marcas de actividad son independientes de las variables sexo y edad, es decir, la frecuencia de aparición de marcadores de actividad por sexo y edad no está relacionada. Lo que significa que no se puede afirmar que haya cambios degenerativos asociados a marcadores de actividad ni división de trabajos, ya que la variabilidad de la población es muy alta.

Como se que esperaba que las marcas de actividad fueran dependientes de la variable sexo (Chapman, 1997; Robb, 1998; Steen y Lane, 1998; Lieverse *et al.*, 2009, entre otros), se realiza la prueba no paramétrica de la χ^2 , y se obtiene que el valor de significación en todos los casos es menor que 0.05, por lo que se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que la presencia de marcadores de actividad varía en función del sexo. Por tanto ahora sí se podría concluir, que hombres y mujeres realizaban distintas tareas.

Para la variable edad no se realizan pruebas no paramétricas, porque previamente al estudio fueron seleccionados solo aquellos que eran adultos, ya que las diferencias aparecen cuando se comparan adultos y subadultos (Robb, 1998; Wilczak, 1998; Weiss, 2003, Weiss 2004, Weiss 2007; Molnar, 2006 y Lieverse *et al.*, 2009).

REFERENCIAS

Al-Oumaoui I, Jiménez-Brobeil S, du Souich P. Markers of activity patterns in some populations of the Iberian Peninsula. *Int J Osteoarchaeol* 2004; 14: 343-359.

Chapman NE. Evidence for Spanish influence on activity induced musculoskeletal stress markers at Pecos Pueblo. *Int J Osteoarchaeol* 1997; 7: 497-506.

Dutour D. Enthesopathies (lesions of muscular insertions) as indicators of the activities of Neolithic Saharan populations. *Am J Phys Anthropol* 1986; 71: 221-224.

Eshed V, Gopher A, Galili E, Hershkovitz I. Musculoskeletal stress markers in Natufian hunter-gatherers and Neolithic farmers in the Levant: the upper limb. *Am J Phys Anthropol* 2004; 123: 303-315.

Estévez MC. Marcadores de estrés y actividad en la población guanche de Tenerife. [Tesis Doctoral]. Universidad de La Laguna de Tenerife: 2002.

Hawkey DE, Merbs CF. Activity-induced musculoskeletal stress markers (MSM) and subsistence strategy changes among ancient Hudson Bay Eskimos. *Int J Osteoarchaeol* 1995; 5:324-338.

Jiménez-Brobeil SA, Al-Oumaoui I, Esquivel J A. Actividad física según sexo en la cultura Argárica. Una aproximación desde los restos humanos. *Trabajos de Prehistoria* 2004; 61(2): 141-153.

Jurmain R. "Enthesopathies". En Jurmain R. *Stories from the skeleton. Behavioural Reconstruction in Human Osteology*. Amsterdam: Gordon and Breach Publishers, 1999; 141-183.

Kennedy KAR. Skeletal markers of occupational stress. En Iscan M y, Kennedy K A R. *Reconstruction of life from the skeleton*. New York: Alan R Liss, 1989; 129-160.

- Lieverse AR, Ivanovich V, Ovanovna O, Weber AW. Upper limb musculoskeletal stress markers among Middle Holocene foragers of Siberia's Cis-Baikal Region. *Am J Phys Anthropol* 2009; 138:458-472
- Malgosa A. Marcadores de estrés ocupacional. En Isidro A, Malgosa A. *Paleopatología. La enfermedad no escrita*. Ed. Masson S.A. Barcelona. 2003; 221-235.
- Molnar P. Tracing prehistoric activities: musculoskeletal stress marker analysis of a Stone- Age population on the island of Gotland in the Baltic Sea. *Am J Phys Anthropol* 2006; 129: 12-23.
- Niño FP. Metodología para el registro de marcadores de estrés músculo-esquelético. *Boletín de Antropología*, 2005, vol.19; 36: 255-268.
- Robb JE. The interpretation of skeletal muscle sites: a statistical approach. *Int J Osteoarchaeol* 1998; 8: 363-377.
- Steen SL, Lane RE. Evaluation of habitual activities among two Alaskan Eskimo populations based on musculoskeletal stress markers. *Int J Osteoarchaeol* 1998; 8: 341-353.
- Stirland AJ. Musculoskeletal evidence for activity: problems of evaluation. *Int J Osteoarchaeol* 1998; 8: 354-362.
- Weiss E. Understanding muscle markers: aggregation and construct validity. *Am J Phys Anthropol* 2003; 121: 230-240.
- Weiss E. Understanding muscle markers: lower limbs. *Am J Phys Anthropol* 2004; 125: 232-238.
- Weiss E. Muscle markers revisited: activity pattern reconstruction with controls in a Central California Amerind population. *Am J Phys Anthropol* 2007; 133: 931-940.
- Wilczak CA. Consideration of sexual dimorphism, age, and asymmetry in quantitative measurements of muscle insertion sites. *Int J Osteoarchaeol* 1998; 8: 311-325.

TABLAS:

MARCA ACTIVIDAD	MOVIMIENTO	ACTIVIDAD Y AUTOR
ARQUEAMIENTO BILATERAL DE LA DIÁFISIS DEL HÚMERO.	Movimiento circular y de secuestro del brazo	Lanzar una honda con los brazos elevados sobre la cabeza por los prehistóricos de Menorca (Cameron, 1934, citado en Kennedy, 1989 ; Jiménez-Brobeil, 2004 ; Al-Oumaoui et al., 2004).
HIPERTROFIA DE LA CRESTA DEL MÚSCULO SUPINADOR DEL CÚBITO.	Supinación e hiperextensión del brazo.	Tiradores de lanza, uso de honda, lanzamiento de misiles de los deportistas actuales y las poblaciones mesolíticas de Gangetic (Kennedy, 1983, 1985, citado en Kennedy, 1989 ; Jiménez-Brobeil, 2004 ; Al-Oumaoui et al., 2004).
ELEVACIÓN DEL BORDE ANCÓNEO DEL CÚBITO.	Extensión de la articulación húmero-cúbito.	Llevar objetos pesados meciéndolos con los dos brazos por las poblaciones esquimales (Plumier, 1984, citado en Kennedy, 1989).
ELEVACIÓN PRONADOR CUADRADO DEL CÚBITO.	Pronación del antebrazo y la mano cuando se extiende el brazo hacia delante y hacia atrás.	Acción de remar (Lay y Lovell, 1992, citado en Malgosa, 2003).
ENTESOPATÍA EN LA TUBEROSIDAD BICIPITAL DEL RADIO.	Flexión del brazo derecho contra una fuerza externa con una rotación externa del hombro mientras el brazo izquierdo se extiende por una fuerza compresora.	Arqueros neolíticos del Sahara nigeriana y Mali (Dutour, 1986 ; Jiménez-Brobeil, 2004 ; Al-Oumaoui et al., 2004).
HIPERTROFIA EN LAS FALANGES.	Flexión al agarrar.	Agarrar una aguja por los Escribanos Egipcios de Thebes (Kennedy et al., 1986, citado en Kennedy, 1989).
ENTESOPATÍA EN LA CRESTA DEL GLÚTEO MAYOR Y EN LA LÍNEA ÁSPERA DEL FÉMUR.	Tensión del glúteo al empujar al máximo contra la inserción en la superficie femoral.	Postura acucillada de los Maori de Nueva Zelanda (Turner, 1887, citado en Kennedy, 1989 ; Jiménez-Brobeil, 2004 ; Al-Oumaoui et al., 2004).
PILASTERISMO DEL FÉMUR.	Postura vertical.	Actividades relacionadas con el mar y hábitos de pescar. Nativos americanos de las costas de Georgia (Oetteking, 1930, citado en Kennedy, 1989).
ENTESOPATÍA EN LA LÍNEA POPLÍTEA DE LA TIBIA.	Flexión de la rodilla y dorsiflexión del tobillo.	Saltos desde una posición acucillada durante la gimnasia militar en Atenas, Grecia (Symeonides, 1980, citado en Kennedy, 1989 ; Jiménez-Brobeil, 2004 ; Al-Oumaoui et al., 2004).
ENTESOPATÍA DISTAL DEL PERONÉ.		
ENTESOFITOS EN EL TENDÓN DE AQUILES DEL CALCÁNEO.	Entesopatía del pie que implica estrés en el músculo <i>adductor hallucis</i> .	Corredores de largas distancias en el Sahara Nigeriano del Neolítico: Corredores modernos de footing en superficies duras; lesiones espontáneas por edad y obesidad (más común en mujeres) (Dutour, 1986 ; Jiménez-Brobeil, 2004 ; Al-Oumaoui et al., 2004).

Tabla 1. Marcas de actividad más comunes asociadas a movimiento, actividad y autor y lado en el que son más comunes

FIGURAS:

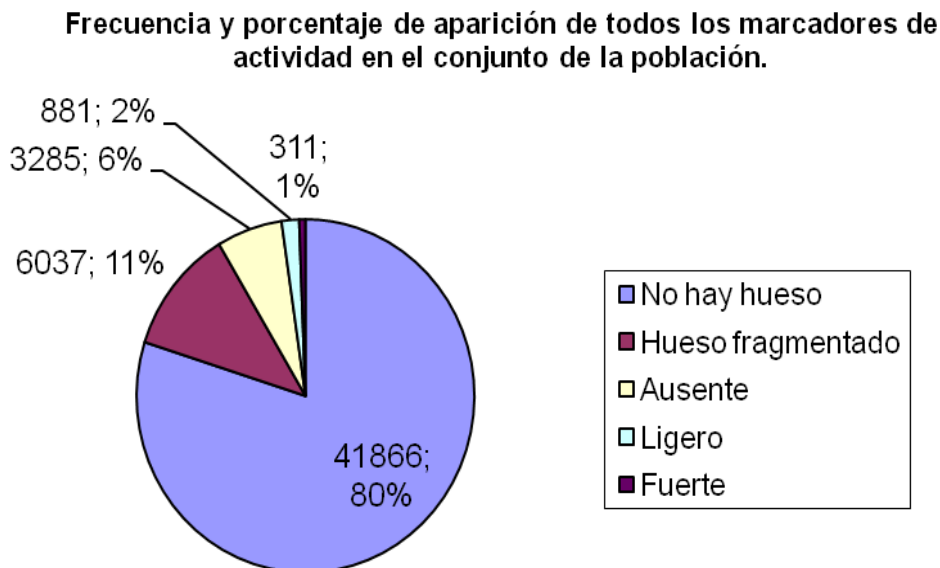


Figura 1. Frecuencia y porcentaje de aparición de todos los marcadores de actividad en el conjunto de la población

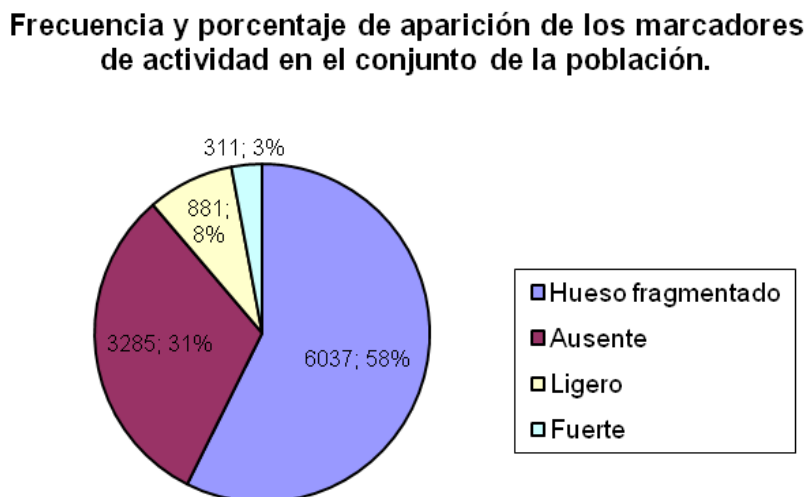


Figura 2. Frecuencias y porcentajes de aparición de los marcadores de actividad en el conjunto de la población